

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-199249

(P2003-199249A)

(43)公開日 平成15年7月11日(2003.7.11)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード*(参考)

H 0 2 J 3/00
3/38
3/46

H 0 2 J 3/00
3/38
3/46

C 5 G 0 6 6
F
G

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-392537(P2001-392537)

(22)出願日 平成13年12月25日(2001.12.25)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 内山 倫行

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株式会社日立製作所電力・電機開発研究所内

(72)発明者 大野 康則

茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株式会社日立製作所電力・電機開発研究所内

(74)代理人 100098017

弁理士 吉岡 宏嗣

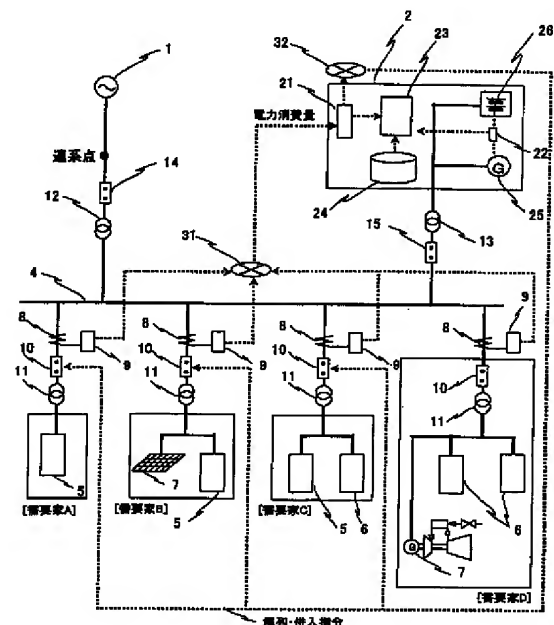
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力供給網の運用方法とそのシステム

(57)【要約】

【課題】 電力供給網に接続された各需要家の負荷に対して、契約で定めた電力料金にしたがって電力の供給を制御すること。

【解決手段】 配電線4で構成された地域電力供給網40に電力を供給するときに、管理サーバ23において、発電装置25、電力貯蔵装置26の発電による電力と電力系統1から買電した電力を基に供給可能な電力を算出するとともに、電力量計8の計測による電力量を基に電力供給網40内の全消費電力量を算出し、全消費電力量が供給可能電力量を超えて地域電力供給網40に対する電力供給が不足したときには、需要家A～Dのうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い需要家A、Bの遮断装置10に対して解列指令を与えて需要家A、Bに属する非重要負荷5を地域電力供給網40から解列し、解列順位の低い需要家C、Dの重要負荷6に対しては優先して電力を供給する。



2: 供給管理センタ 8: 電力量計
4: 配電線 10: 遮断装置
5: 非重要負荷 23: 管理サーバ
6: 重要負荷

【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定の電力供給網に接続された複数の需要家の負荷に対して発電設備の発電による電力を供給するとともに、前記発電設備の発電電力を基に前記電力供給網に供給可能な電力量を算出し、前記電力供給網内の全消費電力量を算出し、前記算出した全消費電力量と前記算出した供給可能な電力量とを比較し、この比較結果が少なくとも一部の需要家を解列するための解列条件を満たすときには、前記複数の需要家のうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い需要家の負荷を順次前記電力供給網から解列し、前記契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の低い需要家の負荷には優先して電力を供給する電力供給網の運用方法。

【請求項2】 特定の電力供給網に接続された複数の需要家の負荷に対して発電設備の発電による電力を供給するとともに、前記発電設備の発電電力を基に前記電力供給網に供給可能な電力量を算出し、前記電力供給網内の全消費電力量を算出し、前記算出した全消費電力量が前記算出した供給可能な電力量を越えるときには、前記複数の需要家のうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い需要家の負荷を順次前記電力供給網から解列し、前記契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の低い需要家の負荷には優先して電力を供給する電力供給網の運用方法。

【請求項3】 請求項1または2に記載の電力供給網の運用方法において、前記複数の需要家に対しては、前記電力供給網を運用する事業者と前記複数の需要家との間の契約で、前記電力供給網から解列される解列順位の高低に関連づけて設定された電力料金に基づいて課金することを特徴とする電力供給網の運用方法。

【請求項4】 特定の電力供給網に接続された複数の需要家の負荷に対して発電による電力を供給する発電設備と、前記発電設備の発電電力を基に前記電力供給網に供給可能な電力量を算出する供給可能電力量算出手段と、前記電力供給網内の全消費電力量を算出する全消費電力量算出手段と、前記供給可能電力量算出手段の算出による供給可能電力量と前記全消費電力量算出手段の算出による全消費電力量とを比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果が少なくとも一部の需要家を解列するための解列条件を満たすときに前記複数の需要家のうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い需要家の負荷から順番に前記電力供給網から解列する解列手段とを備えてなる電力供給網の運用システム。

【請求項5】 特定の電力供給網に接続された複数の需要家の負荷に対して発電による電力を供給する発電設備と、前記発電設備の発電電力を基に前記電力供給網に供給可能な電力量を算出する供給可能電力量算出手段と、前記電力供給網内の全消費電力量を算出する全消費電力量算出手段と、前記供給可能電力量算出手段の算出による供給可能電力量と前記全消費電力量算出手段の算出に

よる全消費電力量とを比較する比較手段と、前記比較手段から前記全消費電力量が前記供給可能電力量を越えるとの比較結果が出力されたときに前記複数の需要家のうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い需要家の負荷から順番に前記電力供給網から解列する解列手段とを備えてなる電力供給網の運用システム。

【請求項6】 請求項4または5に記載の電力供給網の運用システムにおいて、前記複数の需要家に対して、前記電力供給網を運用する事業者と前記複数の需要家との間の契約で、前記電力供給網から解列される解列順位の高低に関連づけて設定された電力料金に基づいてネットワークを介して課金する課金手段を備えてなることを特徴とする電力供給網の運用システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電力供給網の運用方法とそのシステムに係り、特に、電力供給網に接続された需要家に対する電力供給量が不足した場合でも、重要負荷を有する需要家に継続して電力を供給するに好適な電力供給網の運用方法とそのシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】電力会社の管理する電力系統から各需要家へ電力を供給する場合、電力需要が発電設備の供給能力を超過する電力供給不足の状況になったときには、過負荷による発電機の脱調を防止するために、負荷調整が行われている。このとき、一般的に用いられる負荷調整方法としては、電力会社の配電所から各需要家への送配電系統を系統単位で切り離して送配電を中止するいわゆる計画停電がある。この計画停電の場合、その系統から電力の系統を受けている需要家は全て停電となる。この計画停電を回避するために、例えば、特開平9-200963号公報に記載されているように、系統単位ではなく、予め負荷の重要度でランク付けした需要家ごとに、電力供給不足時の電力使用状態に基づいて切り離す方式が提案されている。また、電力を供給する事業者側が行う対策としては、発電設備の増設により、供給可能電力自体を増加させる方法も挙げられるが、設備投資が増加するため、恒常的に電力供給不足が生じる状況以外では実行が困難である。

【0003】一方、停電になると重大な支障の出る需要家においては、一般に、電力会社からの電力供給が停止しても困らないだけの容量の自家用発電設備を設けるか、停電の予定が分かる場合には、操業や営業を停止するなどの自衛手段を採用している。自家用発電設備を設置する場合には、特開平8-317565号公報に記載されているように、需要家側に負荷選択装置を設置し、電力会社からの買電量と自家用発電設備の発電量を合わせた電力供給量が不足したときに、重要度の低い負荷から切り離していく方法が提案されている。

【0004】また、特開平11-146560号公報に

10

20

30

40

50

記載されているように、地域内の負荷の消費電力が発電量を上回ったときには、地域内の負荷を優先順位にしたがって解列する方法が提案されている。さらに、特開平11-308771号公報に記載されているように、全ての需要家の消費電力が上限値を超えたときに、各需要家の受電契約に基づいて需要家に対する電力の配分を削減するかあるいは時分割的に送電を停止したりする方法が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来技術においては、電力を供給する事業者が電力供給不足に対して発電設備の増設を行っているが、この方法では、事業者の設備投資額が増加するため、恒久的な電力不足以外では実行が困難である。また、従来技術では、電力供給不足が生じたときに、需要家単位で切り離したり、負荷を優先順位にしたがって解列したり、あるいは各需要家の受電契約に基づいて需要家に対する配分量を制御したりする方法を採用しているが、これらの方法では、事業者側には系統安定度の維持、重要ランクに位置付けられた需要家にとっては停電回避という具体的なメリットはある。しかし、非重要と位置付けられた一般需要家にとっては一方的に電力の供給を停止されるだけで、何らメリットがなく、これらの方法では非重要需要家に対する配慮が十分ではない。

【0006】また、需要家側で対策する場合には、上記した従来技術のように自家用発電設備や負荷選択遮断装置を設置する必要がある、経済的、人的負担が大きくなる。

【0007】本発明の課題は、電力供給網に接続された需要家に対する電力供給量が不足したときに、電力供給網に接続された各需要家の負荷に対して、契約で定めた電力料金にしたがって電力の供給を制御することができる電力供給網の運用方法とそのシステムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は、特定の電力供給網に接続された複数の需要家の負荷に対して発電設備の発電による電力を供給するとともに、前記発電設備の発電電力を基に前記電力供給網に供給可能な電力量を算出し、前記電力供給網内の全消費電力量を算出し、前記算出した全消費電力量と前記算出した供給可能な電力量とを比較し、この比較結果が少なくとも一部の需要家を解列するための解列条件を満たすときには、前記複数の需要家のうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い需要家の負荷を順次前記電力供給網から解列し、前記契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の低い需要家の負荷には優先して電力を供給する電力供給網の運用方法を採用したものである。

【0009】前記電力供給網の運用方法を採用するに際

しては、一部の需要家を解列するための解列条件を満たすか否かを判定する代わりに、算出した全消費電力量が算出した供給可能な電力量を超えるか否かを判定することもできる。

【0010】前記各電力供給網の運用方法を採用するに際しては、以下の要素を付加することができる。

【0011】(1)前記複数の需要家に対しては、前記電力供給網を運用する事業者と前記複数の需要家との間の契約で、前記電力供給網から解列される解列順位の高低に関連づけて設定された電力料金に基づいて課金する。

【0012】また、本発明は、特定の電力供給網に接続された複数の需要家の負荷に対して発電による電力を供給する発電設備と、前記発電設備の発電電力を基に前記電力供給網に供給可能な電力量を算出する供給可能電力量算出手段と、前記電力供給網内の全消費電力量を算出する全消費電力量算出手段と、前記供給可能電力量算出手段の算出による供給可能電力量と前記全消費電力量算出手段の算出による全消費電力量とを比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果が少なくとも一部の需要家を解列するための解列条件を満たすときに前記複数の需要家のうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い需要家の負荷から順番に前記電力供給網から解列する解列手段とを備えてなる電力供給網の運用システムを構成したものである。

【0013】前記電力供給網の運用システムを構成するに際しては、前記解列手段の代わりに、解列手段として比較手段から全消費電力量が供給可能電力量を超えたとの比較結果が出力されたときに複数の需要家のうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い需要家の負荷から順番に電力供給網から解列する機能を有するもので構成することができる。

【0014】前記各電力供給網の運用システムを構成するに際しては、以下の要素を付加することができる。

【0015】(1)前記複数の需要家に対して、前記電力供給網を運用する事業者と前記複数の需要家との間の契約で、前記電力供給網から解列される解列順位の高低に関連づけて設定された電力料金に基づいてネットワークを介して課金する課金手段を備えてなる。

【0016】前記した手段によれば、電力供給網に接続された需要家に対する電力供給量が不足し、一部の需要家を解列するための解列条件が満たされるとき、あるいは算出した全消費電力量が算出した供給可能な電力量を超えるときには、複数の需要家のうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い(早い)需要家の負荷を順次電力供給網から解列するようにしたため、契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の低い(遅い)需要家の負荷に対して優先して電力を供給することができ、需要家および電力供給網を管理する事業者双方の経済的負担を軽減しつつ、契約で定めた解列順位の高い需

要家、例えば、重要負荷を有する事業家に対しては継続して電力を供給することが可能になる。

【0017】具体的には、解列順位を電力料金の高低に関連づけて契約で定めることで、停電が生じてもさほど被害を受けない需要家は、電力供給量が不足したときには即座に電力供給網の配電線から解列される代わりに、解列順位の低い需要家よりも安い電力料金で電力を購入することが可能になる。一方、重要負荷を有し、非常時にも自身の設備の運転継続を望む需要家であって、解列順位の低い需要家は、停電などの非常時に対するバックアップのための非常用電源を設置することなく、重要負荷の運転を継続できるため、停電による被害を抑えることができる他、非常用電源設備の設置費用、管理・保守費用などの経済的、人的な負担が不要となる。この場合、解列順位の低い需要家の電力料金は解列順位の高い需要家の電力料金よりも高くなるが、非常用電源に対する諸費用の回収額よりも電力料金が低く設定されれば、経済的にもメリットがある。さらに、電力供給網を管理する事業者は停電などの非常時に対する自身の設備投資を増加させることなく、需要家のニーズに適合して過不足のない電力を供給することができ、信頼性の向上を測ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る電力供給網を特定の電力事業者が管理・運用する地域電力供給網に適用したときの地域電力供給網の構成概念図である。図1において、地域電力網40は配電線によって構成されており、この地域電力供給網40には連系点3を介して電力系統1が接続されているとともに、特定の電力供給事業者が所有する供給管理センタ2と、特定の電力供給事業者と電力供給に関する契約を締結した複数の需要家A、B、C、Dが接続されている。地域電力供給網40に接続された全ての需要家A～Dは、上記契約を特定の電力供給事業者と締結することを前提とし、特定の電力供給事業者は契約に基づいて電力供給サービスを実施するものである。また特定の電力供給事業者は、連系点3を介して接続された電力系統1を管理する電力会社から電力供給約款に基づいて電力を購入するようになっている。

【0019】供給管理センタ2は、発電装置25、バッテリーなどの電力貯蔵装置26、電力供給網40を管理／運用するための情報処理を行う管理サーバ23、各種データを記憶するデータベース（記憶装置）24を備えて構成されている。

【0020】ここで、発電装置25、電力貯蔵装置26の種類、容量、台数については特に限定するものではなく、例えば、発電装置25としては、比較的小規模な風力発電装置、太陽光発電装置などの自然エネルギーを利用した装置や、マイクロガスタービン、燃料電池を利用したコ・ジェネレーションシステムまたはタービン発電

機などの大型の発電装置を自由に組合わせて構成することができる。また各需要家A～Dの発電設備の有無、所有する負荷の種類については特に限定するものではない。

【0021】次に、地域電力供給網40を運用するためのシステムの具体的構成を図2にしたがって説明する。図2は本発明が適用された電力供給網の運用システムのブロック構成図であり、単線結線図で電力供給網が示されている。図2において、地域電力供給網40を構成する配電線4には、変圧器12、遮断装置14、連系点3を介して電力系統1が接続されているとともに、遮断装置15、変圧器13を介して供給管理センタ2が接続されている。さらに、配電線4には、解列用遮断装置10、降圧用変圧器11を介して需要家A、B、C、Dが接続されている。なお、図2では、簡単のために、需要家A～Dのみを示しているが、実際には更に多数の需要家が接続されることになる。

【0022】需要家A～Cはそれぞれ低圧連系条件で受電する需要家を想定し、需要家Dは高圧連系条件で受電する需要家を想定している。需要家Aは非重要負荷5のみを有しており、需要家Bは非重要負荷5と自家用発電設備7を有している。需要家A、Bの例としては、一般過程や小規模な事務所などが挙げられ、需要家Bの自家用発電設備7としては、小規模な太陽光発電装置や風力発電装置が用いられることが多い。需要家Cは非重要負荷5に加えて重要負荷6を有しているが、発電設備は所有していない。この需要家の例としては、中規模のオフィスなどが挙げられる。需要家Dは重要負荷6とともに自家用発電設備7を有しており、この例としては、プロセス工場、インテリジェントビル、病院などが挙げられる。

【0023】ここで、本実施形態においては、需要家B、Dの自家用発電設備7の主たる設置目的はあくまでも電力購入量削減、排熱利用などによる需要家自身の設備の高効率運用にあり、非常用電源として設置されている訳ではない。また、重要負荷6とは、停電などにより、甚大な被害を蒙る負荷であり、非重要負荷5とは停電が生じてもさほど問題とならない種類の負荷である。

【0024】また、配電線4から各負荷A～Dに接続された電力引込線には消費電力を計測するための電力量計8が設けられており、各電力量計8の計測値は通信制御装置9、通信回線31を介して供給管理センタ2の制御装置21に伝送されるようになっている。すなわち、各電力量計8は、各需要家A～Dで消費される消費電力を算出する消費電力算出手段として構成されているとともに、電力供給網40内の全消費電力量を算出する全消費電力量算出手段の1要素を構成するようになっている。

【0025】一方、供給管理センタ2は、地域電力供給網40の配電線4を介して各需要家A～Dに電力を供給するための発電設備として、風力発電装置、太陽光発電

装置、タービン発電機などの発電装置25と、バッテリーで構成された電力貯蔵装置26を備えているとともに、発電装置25、電力貯蔵装置26の発電状態を監視、制御するための発電監視制御装置22、地域電力供給網40の運用情報を処理する管理サーバ23、運用情報を必要に応じて保存する記憶装置（データベース）24、各需要家A～Dと通信回線31、32を介して情報の授受を行うための制御装置21を備えて構成されている。

【0026】管理サーバ23においては、各需要家A～Dに設置された電力量計8で計測された電力消費量と、電力系統1からの買電量と、発電設備25および電力貯蔵装置26の出力を基に演算処理して地域電力供給網40内の電力の需給状況を監視・予測し、この監視・予測結果を基に一部の需要家を地域電力供給網40から解列するための解列指令を出力するようになっている。

【0027】すなわち、管理サーバ23は、発電設備の発電電力と電力系統1から購入した電力とを基に地域電力供給網40に供給可能な電力量を算出するとともに、各電力量計8の計測値を基に地域電力供給網40内の全消費電力量を算出し、供給可能電力量と全消費電力量とを比較し、全消費電力量が供給可能電力量を超え、少なくとも一部の需要家を解列するための解列条件が満たされたとき、例えば、電力系統1の停止あるいは発電装置25および電力貯蔵装置26の故障などにより、電力供給網40に接続された各需要家への電力供給量が不足する自体が発生したときには、予め特定の電力供給業者と各需要家との間で締結した契約に基づいて作成した解列順位を参照し、契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い（早い）需要家の負荷を地域電力供給網40から解列するための解列指令を出力するようになっている。

【0028】すなわち、管理サーバ23は、供給可能電力量算出手段と全消費電力量算出手段および比較手段を構成するとともに、比較結果にしたがった解列指令を出力する解列指令出力手段を構成することになる。この解列指令は制御装置21、通信回線32を介して指定の遮断装置10に伝送され、遮断装置10のトリップ動作により、非重要負荷5がまず配電線4から解列される。この場合、管理サーバ23、制御装置21、通信回線32、遮断装置10は解列手段を構成することになる。

【0029】ここで、図3に、本発明の運用方法における電力会社と特定の電力供給事業者との間の契約形態および特定の電力供給業者と需要家との間の契約形態の概念を示す。特定の電力事業者は電力会社と契約し、電気供給約款に基づいて、電力を購入し、電力料金を支払う。特定の電力供給事業者は電力会社から購入した電力と自身の発電設備により発電した電力を地域電力供給網40の需要家A～Dに供給する。

【0030】一方、各需要家A～Dは、地域電力供給網40を管理する特定の電力供給業者と契約して電力を購

入し、契約内容に基づいて電力料金（基本料金と使用電力に応じた電力量料金の合計）を支払う。各需要家A～Dは非常時の電力供給補償条件の有無に応じて料金設定された電力料金プラン（基本料金にリンクされたプラン）から選択して特定の電力供給事業者と契約する。図中の非常時補償付き契約とは、電力会社からの電力供給停止あるいは特定の電力供給事業者が有する発電装置の故障などにより、電力供給量が不足した場合でも、所定の時間は継続して供給を受けられるというもので、非常時補償無し契約とは、電力供給量が不足した場合に、即座に電力供給網から解列されることを容認するものである。当然ながら料金は非常時補償付き契約の補償無し契約に比べて高額に設定されている。

【0031】次に、本発明の運用方法における需要家の解列順位と契約料金（電力料金）との関係の一例を図4に示す。この例では、契約種別を非常時補償の内容によってオプション1～オプション5の5段階に分けており、オプション1は解列順位が最も高く（早く）、オプション2からオプション3、オプション4、オプション5に行くにしたがって解列順位が順次低く（遅く）なるように設定されている。また図中の電力料金（基本料金）は、本発明のような非常時補償の考え方を採用しない場合に設定される従来の基本料金を100%として表されている。オプション1は、上記した非常時補償無しであり、オプション1が適用される需要家は電力供給量が不足したときには最初に解列される。ただし、基本料金は最も安く設定されており、従来の電力料金よりも安く電力を購入することが可能になる。このオプション1は、一般家庭のように、停電してもさほど影響を受けない需要家が多く選択するものである。

【0032】一方、オプション2～5は、非常時補償付きであり、補償時間が長くなるほど電力料金が高くなるように料金設定されている。これらのオプションは、電力の供給停止により甚大な被害を蒙る重要負荷を有している需要家、例えば、プロセス工場、オフィスが選択するもので、停電などの非常時に対するバックアップのための非常用電源を設置することなく、重要負荷の運転を継続できるため、停電による被害を抑えられる他、非常用電源設備の設置費用、管理・保守費用などの経済的、人的な負担が不要となる。この場合の需要家の支払う電力料金は、本発明のような非常時補償の考え方を採用しない従来の電力料金よりは高いが、非常用電源などの設置、維持に要する諸費用の回収額よりも低く設定することで、経済的なメリットも生じる。

【0033】次に、図5を用いて本発明に係る電力供給網の運用方法における供給管理センタ2での処理の内容を説明する。

【0034】まず、ステップS1では、地域電力供給網40に接続された全需要家A～Dの消費電力の予測値 $\Sigma W(t)$ を算出する。消費電力の予測処理は、電力量計

8により計測された計測値を通信制御装置9、通信回線31を介して順次取り込んで記憶装置24に格納し、記憶装置24に順次格納された各需要家の消費電力の過去の実績データを統計処理したものをベースとして、例えば次のように行う。

【0035】すなわち、季節、曜日、天気など予測対象日と条件が近い電力消費パターンをデータファイルから*

$$W(t) = W_0(t) + F1(E, dE/dt) + F2(T, dT/dt) + \dots (1)$$

ここで、F1は各需要家の消費電力のトレンドによる補正項、Eは各需要家の消費電力、 dE/dt は同消費電力の時間変化、F2は気温とそのトレンドによる補正項、Tは気温、 dT/dt は気温の時間変化を表す。

【0037】なお、F1、F2…の各関数は、予測値と実績値との差が小さくなるように修正されていく。このW(t)を特定の電力供給事業者と契約している全ての需要家について加算すれば、地域電力供給網40内の全消費電力の予測値 $\Sigma W(t)$ が得られる。 ※

$$\text{予測値 } P(t) = D(t) + S(t) + G0 + G1(t) + G2(t) + G3(t) + \dots (2)$$

ここで、D：電力系統1からの買電量、
S：電力貯蔵装置26のエネルギー残量から算出される供給量、

G0：現在の出力をベースにした発電設備の基本的な発電量

G1：燃料残量の時間変化による発電量の時間トレンドの補正項

G2：日射量の時間変化予測値による発電量の時間トレンドの補正項

G3：風況の時間変化予測値による発電設備全体の発電量の時間トレンドの補正項

なお、G1、G2、G3…の各関数は、予測値と実績値との差が小さくなるように随時修正されていく。

【0040】次に、ステップS3においては、地域電力供給網40内の全消費電力の予測値 $\Sigma W(t)$ および供給可能電力の予測値P(t)を用いて、不足電力 $\Delta P(t)$ の時間トレンドを次の(3)式により算出する。

$$\Delta P(t) = P(t) - \Sigma W(t) \dots (3)$$

次に、ステップS4において、 $\Delta P(t)$ の値を用いて電力供給不足が発生したか否かを判定する。 $\Delta P(t) > 0$ 、すなわち供給可能電力P(t)が消費電力 $\Sigma W(t)$ を上回っているときには、ステップS1に戻り、ステップS1から処理を継続する。一方、 $\Delta P(t) < 0$ 、すなわち供給可能電力P(t)が消費電力 $\Sigma W(t)$ を下回っているときには、次のステップ5の処理に移行する。

【0042】ステップS5においては、記憶装置24内の需要家解列パターンのデータファイルを参照し、不足電力 $\Delta P(t)$ に応じて解列する需要家を選択する。需★50

*いくつか抽出し、抽出したデータを平均して基本的な消費電力パターン $W_0(t)$ とする。この消費電力パターン $W_0(t)$ に、予測時点の当該需要家の消費電力量のトレンド、気温とそのトレンドなどによる補正を加える。最終的な消費電力の予測値W(t)は次の(1)式で与えられる。

【0036】

10※【0038】次に、ステップS2において、地域電力供給網40における供給可能電力の予測値P(t)を算出する。例えば、供給可能電力の予測値は、記憶装置24に格納された電力系統1からの買電量、発電装置25および電力貯蔵装置26の出力をベースとし、電力貯蔵装置26のエネルギー残量、発電装置25の燃料残量、日射量、風況などの発電特性に関わるデータファイルを参照して、次の(2)式を用いて演算する。

【0039】

★要家解列パターンは、図4に示したように、契約内容に基づいて予め作成されており、この需要家解列パターンにしたがって解列すべき需要家を選択する。すなわちオプション1に属する需要家をまず選択する。オプション1に属する需要家を選択したあとは、再度 $\Sigma W(t)$ を計算し、 $\Delta P(t)$ を算出し、 $\Delta P(t) > 0$ を満たすように、順次需要家を選択する。例えば、オプション1に属する需要家の数を増すか、オプション1に属する需要家を全て選択したときには、オプション2に属する需要家を選択する。

【0043】解列すべき需要家を選択されたときには、ステップS6において、解列の対象となった需要家に対して、解列の意思とその時刻を通知するとともに、次に解列される候補となっている需要家にも予告する。このあと、選択された需要家の遮断装置10に対して通信回線32を介して解列指令を送り、ステップS1の処理に戻る。

【0044】次の処理においても、ステップS4において $\Delta P(t) < 0$ となったときには、オプション2またはオプション3以上のオプションに属する需要家を解列すべき需要家を選択し、ステップS5からステップS7の処理を行う。このような処理を継続することで、各需要家に対する電力供給量が不足しているときには、解列順位の高い需要家の負荷を順次電力供給網40から解列することで、解列順位の低い需要家の負荷に対しては優先して電力を供給することができる。

【0045】ステップS1およびS2の処理は並列に処理することも可能であり、また上記の処理は常時行っても良いし、所定の時間間隔、例えば5分ごとに実行することもできる。この場合、電力系統の事故復旧とか発電

装置25の故障復旧などのように、需要家の解列、併入に関わるイベントが発生したときには、処理休止中の時間帯でも直ちに割込みをかけて処理を実行することもできる。

【0046】また、本発明のように、将来の不足電力供給量を予測することで、解列すべき需要家に事前に通知することが可能になる他、燃料や移動用電源設備の調達などの復旧対策の緊急性、優先順位を明確にすることができるため、効率の良い対策を施すことができる。

【0047】次に、本発明の運用システムで使用するデータファイルの構成例を図6に示す。供給管理センタ2の記憶装置24内には、全消費電力および供給可能電力の予測値を計算するために、計測した消費電力の瞬時値を時系列に格納した消費電力実績データファイルF3、発電装置25および電力貯蔵装置26の出力を時系列で格納した発電量実績データファイルF2、各発電設備の出力性能、燃料残量、エネルギー貯蔵量の情報を格納した発電特性データファイルF4、契約に基づいて需要家の解列順位を定めた解列順位データファイルF1の各ファイルと、外部のデータベースより通信回線を介して逐次取得して整理、格納した天候予測データファイルF5、風況予測データファイルF7、気温予測データファイルF6の各ファイルで構成されている。

【0048】データファイルに記憶されたデータにしたがって各種の演算を行うに際しては、(1)式で示したように、全消費電力の予測値は消費電力実績データと気温予測データとを適宜参照して計算される。また供給可能電力の予測値は、(2)式で示したように、発電量の実績データと、発電設備の発電特性データ、天候予測データ、風況予測データを適宜参照して計算される。

【0049】次に、本発明の運用システムに用いられる管理サーバ23の出力画面の一例を図7に示す。管理サーバ23の表示画面には、全消費電力 $\Sigma W(t)$ と供給可能電力 $P(t)$ について、それぞれ現在時刻における計測値と予測演算による時間トレンドが表示されるとともに、現在時刻における不足電力 $\Delta P(t)$ の値とその時間トレンドが表示される。また各需要家の情報として、需要家名、接続状態、解列順位、現在時刻における消費電力、解列予定時刻などが、例えば、表の形式で表示されるとともに、選択されている解列候補の需要家名、あるいは併入候補の需要家名が表示される。更に、需要家の解列、併入を手動で行うための解列スイッチ、併入スイッチが表示される。なお、解列併入操作は不足電力の予測値の時間トレンドと需要家の解列パターンに基づいたシーケンスで自動的に行うことも可能である。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電力供給網に接続された需要家に対する電力供給量が不足し、一部の需要家を解列するための解列条件を満たすとき、あるいは算出した全消費電力量が算出した供給可能な電力量を超えるときには、複数の需要家のうち契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の高い需要家の負荷を順次電力供給網から解列するようにしたため、契約で電力料金と関連づけて定めた解列順位の低い需要家の負荷に対して優先して電力を供給することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る地域電力供給網の基本構成を説明するための構成図である。

【図2】本発明に係る電力供給網の運用システムを示すブロック構成図である。

【図3】本発明に係る契約形態の概念を説明するための図である。

【図4】本発明に係る需要家の解列順位と電力料金との関係を説明するための図である。

【図5】本発明に係る電力供給網の運用方法における供給管理センタでの処理内容を説明するためのフローチャートである。

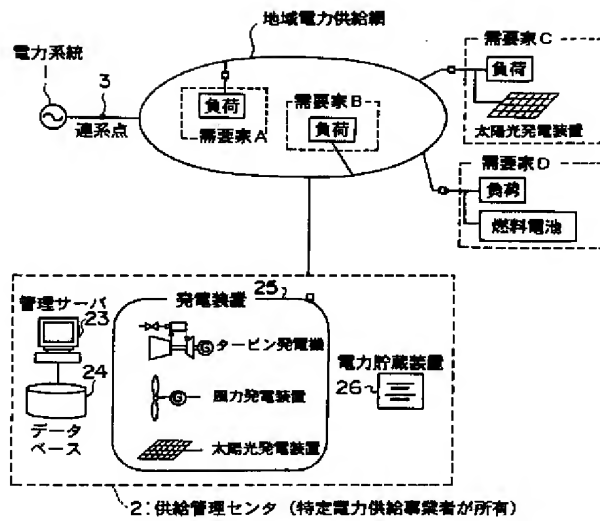
【図6】本発明に係る管理サーバで使用するデータファイルの構成説明図である。

【図7】本発明に係る管理サーバの表示画面の表示例を示す図である。

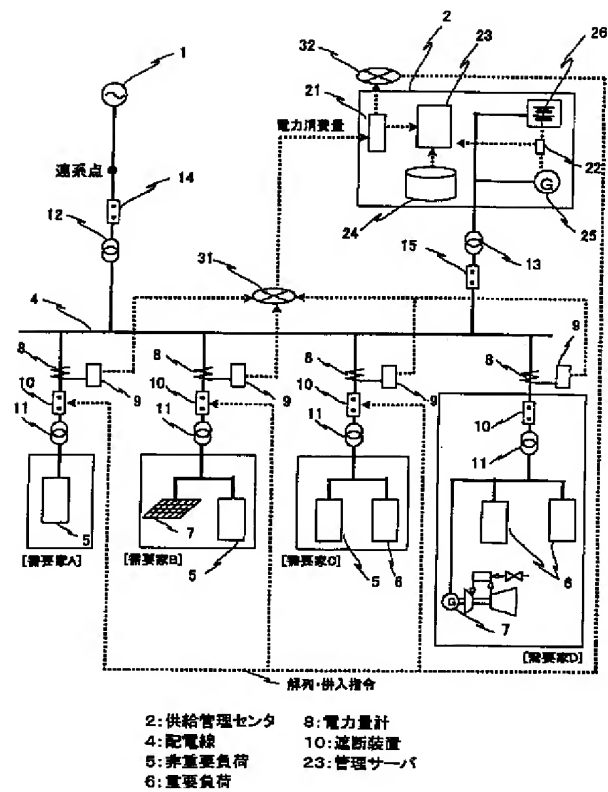
【符号の説明】

- 1 電力系統
- 2 供給管理センタ
- 2 制御装置
- 22 発電監視制御装置
- 23 管理サーバ
- 24 記憶装置
- 25 発電装置
- 26 電力貯蔵装置
- 31、32 通信回線
- 4 配電線
- 40 地域電力供給網
- 5 非重要負荷
- 6 重要負荷
- 7 自家用発電設備
- 8 電力量計
- 9 通信制御装置
- 10 解列用遮断装置
- 11、12、13 変圧器
- 14、15 遮断装置

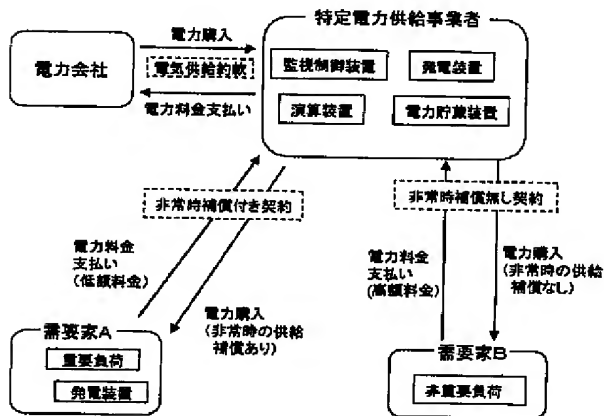
【図1】



【図2】



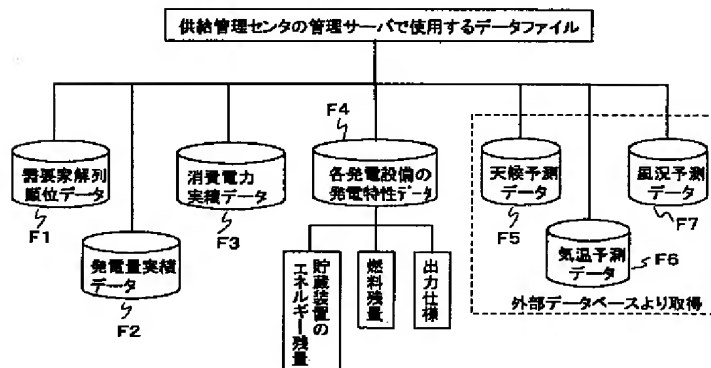
【図3】



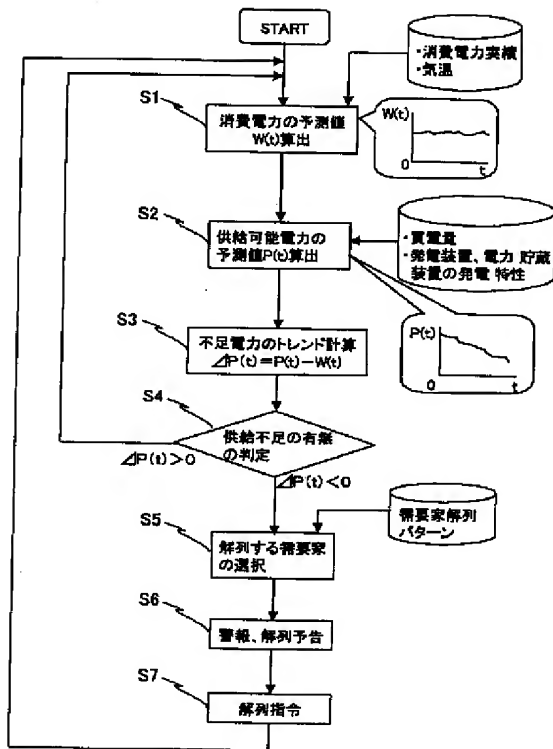
【図4】

契約種別	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4	Option 5
非常時補償時間 (注1)	無し	T1~T2	T2~T3	T3~T4	T4~T5
電力料金 (基本料金) (注2)	70%	70~90%	90~110%	110~130%	130~150%
解列順位	1	2	3	4	5

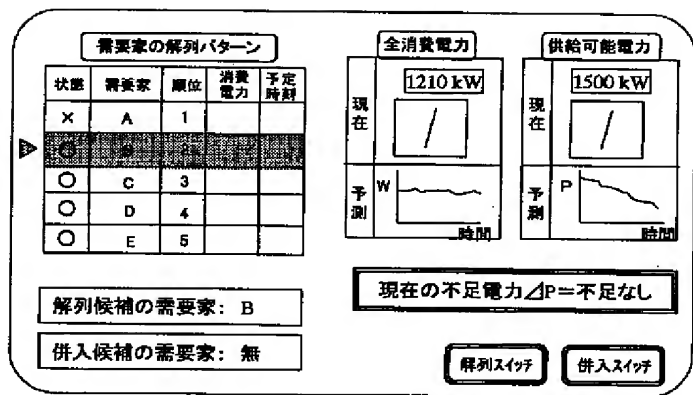
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 藤田 康信
茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式
会社日立製作所電機システム事業部内

(72)発明者 川村 直輝
茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式
会社日立製作所電機システム事業部内
Fターム(参考) 5G066 HA17 HA23 HB02 KA01 KA11
KD01

PAT- NO: JP02003199249A
DOCUMENT- IDENTIFIER: JP 2003199249 A
TITLE: METHOD OF MAKI NG USE OF
POWER SUPPLY NETWORK AND
SYSTEM THEREFOR
PUBN- DATE: July 11, 2003

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
UCHI YAMA, TOMOYUKI	N/ A
ONO, YASUNORI	N/ A
FUJ I TA, YASUNOBU	N/ A
KAWAMURA, NAOTERU	N/ A

ASSI GNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/ A

APPL- NO: JP2001392537
APPL- DATE: December 25, 2001

INT- CL (IPC): H02J 003/ 00 , H02J 003/ 38 , H02J 003/ 46

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control powers supplied to loads of respective users connected to a power supply network according to power rates determined by contracts.

SOLUTION: When power is supplied to a regional power supply network 40 comprising a distribution line 4, suppliable power is calculated according to powers supplied by a power generating apparatus 25 and a power storage apparatus 26 and power purchased from a power system 1, and, further, total consumed electric energy in the power supply network 40 is calculated according to electric energies measured by watt hour meters 8 by a management server 23. If the total consumed electric energy exceeds the suppliable electric energy and the power supply to the regional power supply network is insufficient, parallel-off commands are given to circuit breakers 10 of the users A and B, who have higher ranks of the parallel-off among the users A-D according to power rates determined in relation to contracts, to parallel off non-important loads 5 belonging to the users A and B from the regional power supply network 40 and the powers are supplied with higher priority to the important loads 6 of the users C and D who have lower ranks of the parallel-off.

COPYRIGHT: (C)2003, JPO